

実施企業名：日本カノマックス株式会社

研究課題名：熱抽出によるブラックカーボン及びダストのリアルタイムモニターの開発研究

1. 研究の概要

近年、大気中ブラックカーボン(BC)の監視の強化、ディーゼル車排出粒子の検査・規制、廃棄物ダストの軽減等の大気環境問題の改善が急務となっている。現在、BC の測定には、フィルター捕集と光吸収による計測器が実用化されているが、共存する揮発成分や水分等による光散乱の影響を受けるため、大きな測定誤差を伴っている。

本研究では、「BC の熱抽出」と「光吸収法」という極めてシンプルな計測原理に基づくハードウェアと、研究協力機関が有する最先端計測技術をベースに算出される質量吸収係数及びアルゴリズムを搭載したソフトウェアで構成される、環境大気・移動発生源・固定発生源からの BC およびダストの簡便・高精度・実時間計測モニターを開発する。更には、環境問題の悪化が懸念される発展途上国での実用化を意識し、世界標準を目指して、低コストで操作性・メンテナンス性に優れた BC リアルタイムモニターの開発を行なう。

2. 研究目標の達成状況と実用化への展望

当初の研究目標を概ね達成し、実用化の可能性も期待できる。

□ 研究目標の達成状況

研究目標	達成状況
簡便かつ高感度・高精度で実時間計測できる、低コストで操作性・メンテナンス性に優れたブラックカーボン(BC)リアルタイムモニターの開発を行なう。 主な数値目標は以下のとおり。 ・最小検出限界：10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ・時間分解能：1～60 秒 ・計測精度・再現性：5%以内 ・環境温度 5～35°C	3 年間で得られた知見をベースに、熱抽出と光吸収法に基づくハードウェアと、先端計測技術からの質量吸収係数とアルゴリズムを搭載したソフトウェアで構成される、環境大気等からの BC リアルタイムモニターを開発した。実用化に向けて、3 次試作装置まで開発を進め、以下の性能を達成した。 ・最小検出限界：0.02 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下 ・時間分解能：1～60 秒 ・計測精度・再現性：1%以内 ・環境温度 5～35°C

□ 採択企業における実用化への展望

今後は、使用目的・ターゲットの絞り込みや、遠隔地に置いた装置からデータをセキュアに収集する方法等を検討し、大気モニタリング用 BC リアルタイムモニターの製品化を行うとしている。

3. 総合所見

《総合》

当初の研究目標を概ね達成し、実用化の可能性も期待できる。

本研究では、排気ガス規制などの大気環境問題におけるブラックカーボン(BC)の影響に着目して、低コストで操作性・メンテナンス性に優れた BC リアルタイムモニターの開発が行われた。その結果、BC 測定の高い誤差要因となる揮発成分や水分等を除去して、BC を高感度で安定的に連続測定可能な装置が試作され、装置としての可能性も実証されたと認められることから、当初の目標は概ね達成されたと考えられる。当初の用途として想定していた車検場用の測定装置の実用化の前に、BC をターゲットとする大気モニタリング用装置としての商品展開を早急に図るとのことであるが、その普及には大量生産による品質のばらつき抑制対策等の短期的視野にたった課題解決に加え、将来に公的機関から標準測定法として認証されるための戦略を立てていくことが重要である。また、知的財産戦略について、ノウハウの蓄積にとどめることも一つの戦略と考えられるが、本研究で得られた技術の一部分でも周辺特許のような形で知的財産化を試みるなど、競争力強化に向けた取り組みを進められたい。今後の東南アジア等の環境問題の高まりによっては大きな市場も期待されるため、本装置の優位性を活かした製品開発の、さらなる進展を期待する。

《詳細》

熱抽出した BC を光吸収法で測定するという原理的には単純な方法を用いて、様々な工夫を凝らすことで BC を精度よく安定的に連続測定可能な装置を試作することが出来たと認められることから、当初の目標は概ね達成されたとと思われる。特に、測定値の安定性については、2 次試作装置、3 次試作装置の測定器間の変動が小さいことが確認されていることから完成度は高いと考えられる。今後は、本装置を大量に生産した場合の品質のばらつきについても確認するなど、早期の市場への投入の準備を進められたい。なお、当初に主たる用途として想定していた車検場用の測定装置の開発についても、さらなる感度向上のための開発研究により、実用化に向けた取り組みが進むことを期待する。

知的財産権について、要素技術は既知であり、本研究の成果はノウハウとして保護するとしており、本研究期間中に新たな特許出願はなされていない。しかしながら、実用化に向けた技術的な優位性を確保することが重要であるため、周辺特許などの出願により競争力を高めるなど、さらなる努力を期待したい。

BC の測定に特化した大気モニタリング用装置を市場に普及させていくためには、公的な専門機関から本手法を BC の標準的な測定法として認証してもらい、他社製品との差別化を図っていくための戦略をたてておくことが重要である。そのためには、様々な環境下において、従来法との整合性などの基本データを整えるとともに、公的な専門機関で本装置が使用されてデータの蓄積が行われるように、戦略的に本装置の普及を進めていく必要がある。

今後、我国や東南アジア等の発展途上国における環境問題の高まりによる規制強化などが行われれば、市場規模の拡大も期待される。この場合も、既に類似の製品が市場に出ているため、本装置の優位性を活かした製品展開や本装置の測定法が公認されるなどして競争力を確保しておくことが重要である。

今後の開発研究の進展に期待する。